

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-299794

(43)公開日 平成5年(1993)11月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	1/02	S	7047-4E	
	3/22	Z	7511-4E	
	13/08	D	8315-4E	

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-125597

(22)出願日 平成4年(1992)4月17日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 石井 正美

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

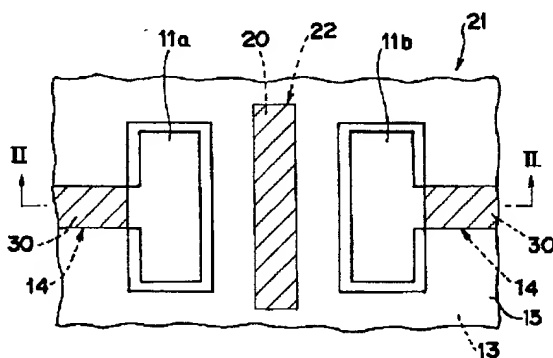
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】 プリント配線板及びその製造方法

(57)【要約】

【構成】 部品実装状態検査用の認識マーク22のパターンを、回路パターン14の形成と同時に形成し、そのマークパターンの少なくとも表面側を酸化処理して変色した酸化膜20を形成し認識マーク22としたプリント配線板21。

【効果】 認識マークをきわめて高精度に形成することができる。従って、高密度に実装された部品の実装状態を正確にかつ簡単に検査することができると共に、小型部品に対する実装精度も検査が可能となる。また、認識マークのパターン形成と回路パターンの形成とが同一工程で済み、非常に安価にプリント配線板を作製することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に所定の回路パターンに導電層が設けられ、この導電層に設けた電子部品実装用ランド間にその実装状態検査用の認識マークが形成されているプリント配線板において、前記認識マークが、前記導電層と同時に所定パターンに形成された導電層の少なくとも表面側の変色処理によって形成されたものであることを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】 基板上に所定の回路パターンに導電層が設けられ、この導電層に設けた電子部品実装用ランド間にその実装状態検査用の認識マークが形成され、前記電子部品実装用ランドに電子部品が接続されているプリント配線板において、前記認識マークが、前記導電層と同時に所定パターンに形成された導電層の少なくとも表面側の変色処理によって形成されたものであることを特徴とするプリント配線板。

【請求項3】 基板上に所定の回路パターンに第1の導電層を形成すると同時に、この第1の導電層の電子部品実装用ランド形成予定領域間に第2の導電層を所定パターンに形成する工程と；変色処理を経た後、少なくとも前記第2の導電層の少なくとも表面側に、電子部品実装状態検査用の認識マークとして変色膜を残す工程と；を有するプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線板及びその製造方法に関し、特に電子部品実装後の実装状態の識別マークを有するプリント配線板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】一般に、半導体ICチップ等の電子部品の種類、取付け位置、部品毎の参照ナンバー、はんだ付け方向、IDマークを基板上に記すためと、部品の実装状態をチェックするためと、はんだブリッジ等を防ぐために、シルクと称される認識マークをプリント配線板に設けている。

【0003】こうした認識マークの形成方法としては、紫外線硬化、熱硬化のタイプを問わず、これまでは印刷法が主流であった。ところが、最近、表面実装の高密度化、チップ部品の小型化が進み、部品の実装状態をチェックするための認識マークを高精度に形成する必要が生じてきた。印刷法による形成は、その精度が $\pm 150 \sim \pm 200 \mu\text{m}$ であって非常に悪く、上記のものには対応がとれなくなっている。これについて以下に詳述する。

【0004】例えば、図14～図16に示すように、チップ部品10下におけるプリント配線板1上のチップ部品実装用ランド11a及び11b間に検査用の認識マーク（シルク）12を施し、このマーク12に対するチップ部品10のずれから、その実装位置精度を検査するようにしている。なお、マーク12は、ランド11a及び11b以外の領域に被

2

着されたソルダーレジスト層15上に形成されている。

【0005】この場合、図16に明示するように、絶縁基板13上に、導体層をパターンニングして配線パターン14を形成し、その後、配線パターン14の各端部に形成されたランド11a及び11bを除いた部分にソルダーレジスト15を形成している。

【0006】そして、上記のランド11a及び11bの近傍（正確には、チップ部品10が実装されるランド11a及び11b間）におけるソルダーレジスト15上に、マーク12を例えばスクリーン印刷等により形成するようにしている。

【0007】検査に際しては、実装後のチップ部品10の位置と、マーク12の位置とを目視あるいはCCDカメラを用いた画像処理にて認識し、チップ部品10とマーク12の相対的位置関係からチップ部品10の実装精度を検査する。

【0008】しかしながら、従来のプリント配線板においては、認識マーク12をソルダーレジスト15上において印刷により形成しているため、マーク12の位置精度が悪く、近年の高密度化の進んだ配線板では適用できないという不都合があった。即ち、マーク12の形成における印刷精度がランド11a及び11bに対して十分な精度でないからである。

【0009】即ち、スクリーン印刷における印刷精度は $\pm 150 \sim \pm 200 \mu\text{m}$ であり、例えばランド11a及び11b間の間隔dが $150 \mu\text{m}$ 程度と非常に小さい小型チップを実装する場合、図17に示すように、マーク12が例えば一方のランド11a側に偏って形成されてしまい、実装精度の検査を正確に行えないという問題が生じる。

【0010】従って、認識マーク12をソルダーレジスト15上に印刷している現状では、上記した理由からその印刷工程が面倒であり、高精度が要求される。しかし、印刷の精度が悪いため、マーク12を用いている限り、チップ部品10の実装密度を上げてほとんどが検査工程にて不良となってしまう、プリント配線板の高密度化を図ることはできない。

【0011】

【発明の目的】本発明の目的は、高精度にして、簡単かつ安価に認識マークを形成できると共に、高密度に実装された部品の検査を容易に行うことができるプリント配線板及びその製造方法を提供することにある。

【0012】

【発明の構成】即ち、本発明は、基板上に所定の回路パターンに導電層が設けられ、この導電層に設けた電子部品実装用ランド間にその実装状態検査用の認識マークが形成されているプリント配線板において、前記認識マークが、前記導電層と同時に所定パターンに形成された導電層の少なくとも表面側の変色処理によって形成されたものであることを特徴とするプリント配線板に係るものである。

【0013】また、本発明は、基板上に所定の回路パターンに導電層が設けられ、この導電層に設けた電子部品実装用ランド間にその実装状態検査用の認識マークが形成され、前記電子部品実装用ランドに電子部品が接続されているプリント配線板において、前記認識マークが、前記導電層と同時に所定パターンに形成された導電層の少なくとも表面側の変色処理によって形成されたものであることを特徴とするプリント配線板も提供するものである。

【0014】更に、本発明は、基板上に所定の回路パターンに第1の導電層を形成すると同時に、この第1の導電層の電子部品実装用ランド形成予定領域間に第2の導電層を所定パターンに形成する工程と；変色処理（特に酸化処理）を経て、少なくとも前記第2の導電層の少なくとも表面側に、電子部品実装状態検査用の認識マークとして変色膜（特に酸化膜）を残す工程と；を有するプリント配線板の製造方法も提供するものである。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0016】図1～図12は、本発明の第1の実施例を示すものである。本実施例によるプリント配線板21においては、絶縁基板13上に、例えば銅の導体層をパターンニングして配線パターン14を形成している点は従来技術と同様であるが、根本的に異なることは、図1～図3に示すように、配線パターン14の各端部に形成されたチップ部品実装用ランド11a～11b間に設けた部品実装状態検査用の認識マーク22が配線パターン14と同時に形成された導電層23からなり、かつその表面が酸化膜20によって、例えば赤色と黒色の混合色に変色処理されていることである。

【0017】また、上記の酸化膜20は、後述する化学的処理により形成されるものであるが、その際、配線パターン14の表面にも酸化膜30が形成される。この酸化膜30は、ランド11a及び11b以外を被覆する如くに形成されたソルダーレジスト15をマスクとした後述のエッチング処理によって、ランド11a及び11bの領域では選択的に除去され、導体層を露出させている。

【0018】なお、上記マーク22は配線パターン14とは独立して形成されており、かつ表面に酸化膜（絶縁膜）20も存在しているため、マーク22上には必ずしもソルダーレジスト15を設ける必要はない。

【0019】上記したように、本実施例によれば、認識マーク22は、配線パターン（例えば銅パターン）14と同一工程で所定パターンに形成された例えば銅層23の表面に酸化膜（組成は例えば赤色の Cu_2O 及び黒色の CuO ）20を形成したものからなっているため、この酸化膜20の色パターン（赤色と黒色の混色）がプリント配線板21上からレジスト15を通してよく認識できる。銅層23のみでは表面に汚れがあると検出誤差が生じ易いが、銅層23に酸化膜20を形成したので、この色によって汚れの影響がなく

なり、安定した検出が可能となる。

【0020】従って、図4及び図5に示すように、CCDカメラ50によって領域A、Bを撮像し、これらのエリアをモニターしながら部品10とマーク22との区別を画像上で認識する。これによって、モニター画像においては領域A、Bでのマーク22の色は部品の色に対し十分なコントラストで明確に区別することができる。

【0021】こうして、実装後のチップ部品10の位置と、マーク22の位置を画像処理（或いは目視）にて認識し、チップ部品10と検査用マーク22の相対位置関係からチップ部品10の実装精度を検査する。

【0022】本実施例によれば、マーク22のパターン（即ち導体層23）を、上記配線パターン14の形成時に、同じ導体層にて配線パターン14と同時に形成（即ち、ランド11a及び11bと同一工程にて形成）するようにしたので、スクリーン印刷による従来のマークに比べてきわめて高精度に例えば $\pm 10\mu\text{m}$ 内の精度にて形成することができる。従って、高密度に実装されたチップ部品10の実装状態を正確にかつ簡単に検査することができると共に、小型チップに対する実装精度も検査が可能となる。

【0023】また、マーク22を配線パターン14の形成時に同時に形成するため、マーク22のパターン形成と配線パターン14の形成とが同一工程で済み、非常に安価にプリント配線板を作製することができる。

【0024】次に、本実施例によるプリント配線板の製造プロセスを図6～図11によって説明する。

【0025】まず、図6及び図9に示すように、常法に従って、基板13上に回路パターンに導電層（例えば厚さ $40\mu\text{m}$ 程度の銅層）14を形成し、かつこれと同時に、対向した部品実装用ランド11a、11b間に認識マーク22となる導体層（例えば厚さ $40\mu\text{m}$ 程度の銅層）23を所定パターンに形成する。

【0026】次いで、基板の表面上をブラシ研摩（バフ研摩）及び酸処理し、整面加工する。

【0027】しかる後に、純水で水洗してから、導電層14及び23に化学的酸化処理を施し、図7及び図10に示すように、各表面に酸化膜（例えば厚さ数 μm 程度で組成が Cu_2O 及び CuO の酸化銅膜）30及び20を夫々形成する。この時点で酸化膜20の部分は変色し、認識マーク22となる。

【0028】この酸化処理は次の条件で行う。

酸化剤の液組成：純水1 l に対し水酸化ナトリウム40g/l 及び過硫酸カリウム16g/l

処理条件：浸漬時間 0.5～2.0 分

液温度 $60 \pm 5^\circ\text{C}$

【0029】この酸化処理終了後は、純水で水洗し、更に 80°C で5分間乾燥処理する。

【0030】次いで、感光性ソルダーレジストをスクリーン印刷、ロールコート、カーテンコート、静電塗装等により基板13上に塗布する。このときの印刷条件として

は、スクリーン印刷の場合は100~150メッシュのスクリーンを用いてよく、またベタ印刷を行う。

【0031】次いで、ベタ印刷されたソルダーレジストを80~90℃で20~30分間、乾燥（セミキュア）し、膜厚10~20μmのレジストとした後、露光マスクを用いて、高圧水銀ランプ（5~7KW）により300~600 mJ/cm²のエネルギーでソルダーレジストを所定パターンに露光する。

【0032】次いで、1~3%のNa₂CO₃水溶液（液温40~50℃）で10~30秒間、レジストを現像し、不要部分を除去し、更に150℃で30~40分間ポストキュアして、図8及び図11のように、ランド11a、11b以外にソルダーレジスト15を所定パターンに残す。

【0033】そして、部品実装状態の検出以外のマーク機能としてシルクが必要な場合、はんだブリッジ防止用として必要な場合は、前記のソルダーレジスト上に常法によってシルクを形成する。

【0034】次いで、図8及び図11の状態、塩酸、硫酸等の酸によって表面処理し、これによってソルダーレジスト15をマスクとしてこのソルダーレジストのない領域（即ち、ランド11a、11bの領域）をエッチングし、酸化膜30を部分的に除去し、ランド11a、11bの導体層を図1及び図2に示したように露出させる。なお、この表面処理自体は通常は整面処理として行われるものであるから、製造工程を変更することにはならない。

【0035】このようにして作製されたプリント配線板21上には、図4及び図5に示したように所定のチップ部品10を表面実装する。この際、予めランド11a、11b上に予備はんだ又はクリームはんだ（図示せず）を印刷しておき、部品10をセット後にリフロー炉に入れ、はんだリフローにより部品10を接続（マウント）する。

【0036】上記した製造プロセスから明らかなように、図6及び図9の工程により、配線パターン14の形成時に、同じ導体層にてマーク22となる導体層23を同時に形成するので、スクリーン印刷による従来のマークに比べてきわめて高精度に例えば±10μm内の精度にて形成することができる。しかも、マーク22のパターン形成と配線パターン14の形成とが同一工程で済み、非常に安価にプリント配線板を作製することができる。

【0037】そして、マーク22は導体層23を酸化処理するだけで例えば赤と黒の混色を呈することができるが、この色は部品10に対して十分なコントラストを有するものとなる。

【0038】なお、配線パターン14上の酸化膜30も上記と同様にパターンを変色させるので、これをレジスト15を通して外部から認識し易くなり、パターン認識による検査や修理にとって有利となる。

【0039】なお、本実施例のプリント配線板21は、多層印刷配線板に使用可能である。

【0040】上記の実施例では、ランド11a及び11b間

にマーク22を配線パターン14と独立に形成するようにしたが、図12に示すように、ランド11a及び11b間に通常の配線パターン22Aを通し、該配線パターン22Aをランド11a及び11b間において22Bのように部分的に幅を広くし、この幅広の部分を認識マーク22として利用するようにしてもよい。

【0041】また、図13に示すように、ランド11a及び11b間を走る配線パターン22A中、ランド11a及び11bの幅Dよりも外側の部分に配線パターン22Aよりも径大の例えば円形状部分22Bを2個形成して、これらを認識マーク22として利用するようにしてもよい。

【0042】図12及び図13の例はいずれも、図1で示した実施例と同様に、高密度に実装されたチップ部品10の実装精度を正確に検査することができると共に、非常に安価にプリント配線板を作製することができ、更にランド11a及び11b間にも配線パターン22Aを形成するため、配線パターンの高密度化を図ることができる。

【0043】以上、本発明の実施例を説明したが、上述の実施例は本発明の技術的思想に基いて更に変形が可能である。

【0044】例えば、上述の認識マーク22のパターンや材質等は種々変更してよく、導電層表面の酸化膜20についてもその組成（従って、その色）や酸化処理液を変化させることができる。

【0045】また、酸化膜20は認識マークにのみ設け、回路パターンの方には設けないように、例えば酸化処理時に回路パターンをマスク材で覆うことができる。そして、認識マークについてはその層全体が酸化されていてもよいが、通常は上述した例のように内層に導電層が残される。

【0046】また、この酸化膜20によるだけでなく、それ以外の処理によって導電層を変色させることもできる。このような変色膜のあるマークは、上述した認識マークとして以外にも、部品の種類等を示す他のマークや記号としても形成することができる。

【0047】ソルダーレジスト15についても、上述したスクリーン印刷の場合は紫外線硬化タイプ、熱硬化タイプのいずれのものでもよいが、写真法による場合は紫外線硬化タイプとするのがよい。ソルダーレジストをマスクとするランド11a、11bでの酸化膜のエッチング液やエッチング方法も変更してよい。

【0048】その他、上述のプリント配線板の構成部分の材質や形状等、実装部品等は様々であってよい。

【0049】

【発明の作用効果】本発明は上述した如く、部品実装状態検査用の認識マークパターンを、回路パターンの形成と同時に形成し、そのマークパターンの少なくとも表面側を変色処理して認識マークとしているので、スクリーン印刷による従来のマークに比べてきわめて高精度に形成することができる。従って、高密度に実装された部品

7

の実装状態を正確にかつ簡単に検査することができる共に、小型部品に対する実装精度も検査が可能となる。

【0050】また、認識マークのパターン形成と回路パターン形成とが同一工程で済み、非常に安価にプリント配線板を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるプリント配線板の要部平面図である。

【図2】同プリント配線板の図1のII-II線断面図である。

【図3】図2の一部分の拡大図である。

【図4】同プリント配線板上にマウントされた電子部品の実装状態を検査する際の検査エリアを示す要部平面図である。

【図5】同検査時の図4のV-V線に対応する断面図である。

【図6】同プリント配線板の製造工程で導電回路及び認識マークパターンを形成した状態の要部平面図である。

【図7】同プリント配線板の製造工程で同導電回路及び認識マークパターンを酸化処理して銅層が変色した状態を示す要部平面図である。

【図8】同プリント配線板の製造工程でソルダーレジストを形成した状態の要部平面図である。

【図9】図6のIX-IX線断面図である。

8

【図10】図7のX-X線断面図である。

【図11】図8のXI-XI線断面図である。

【図12】本発明の他の実施例によるプリント配線板の要部平面図である。

【図13】本発明の更に他の実施例によるプリント配線板の要部平面図である。

【図14】従来のプリント配線板上に電子部品をマウントした状態の要部斜視図である。

【図15】同プリント配線板の要部平面図である。

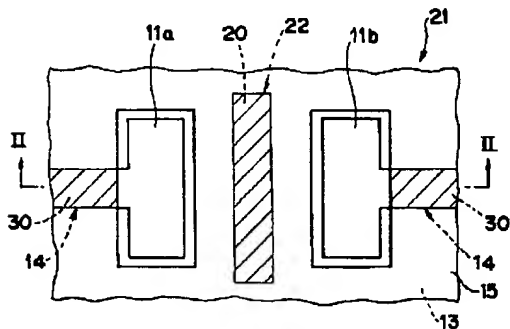
10 【図16】同プリント配線板の図15のXV-XVI線断面図である。

【図17】同プリント配線板上のシルク（認識マーク）が位置ずれした状態の要部平面図である。

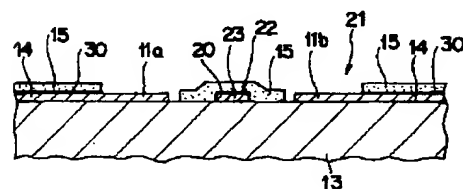
【符号の説明】

- 1、21、・・・プリント配線板
- 10・・・電子（チップ）部品
- 11a、11b・・・部品実装用ランド
- 12、22・・・認識マーク（シルク）
- 14・・・配線パターン
- 15、・・・ソルダーレジスト
- 20、30・・・酸化膜（変色膜）
- 23・・・導体層（導電層）
- 30・・・CCDカメラ

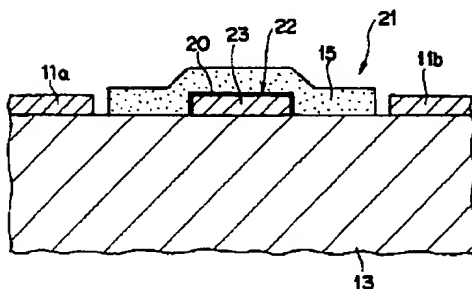
【図1】



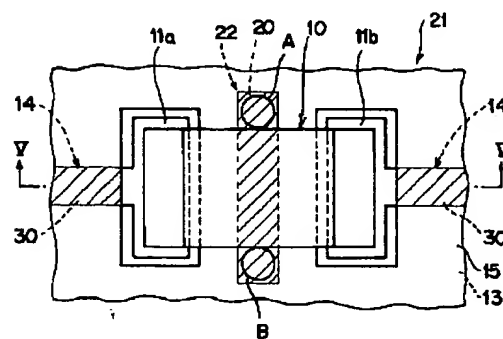
【図2】



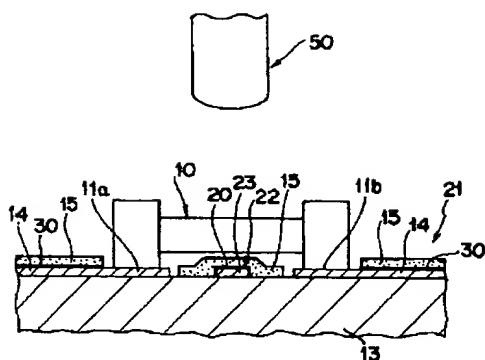
【図3】



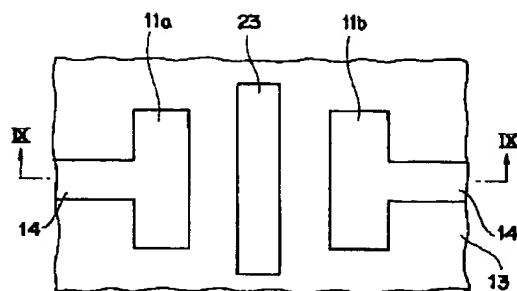
【図4】



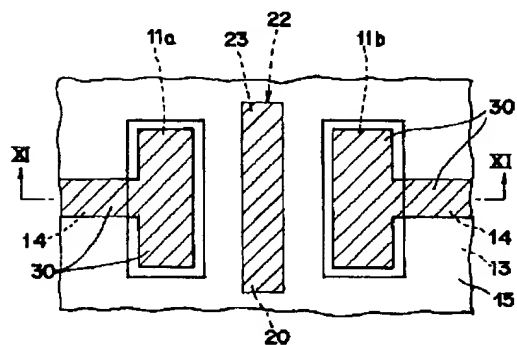
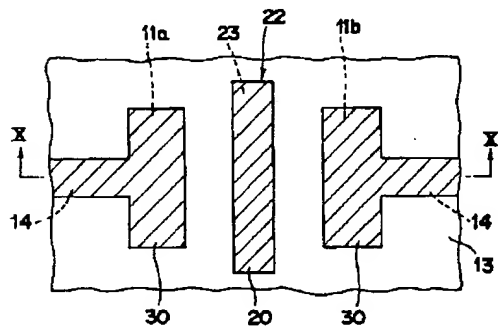
【図5】



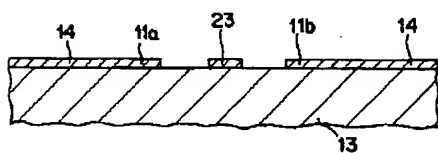
【図6】



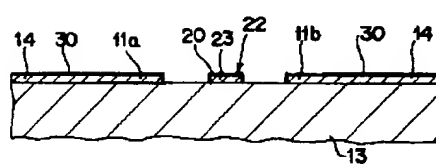
【図8】



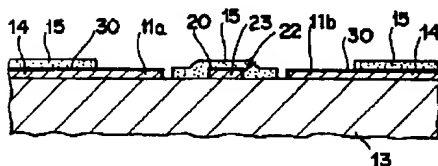
【図9】



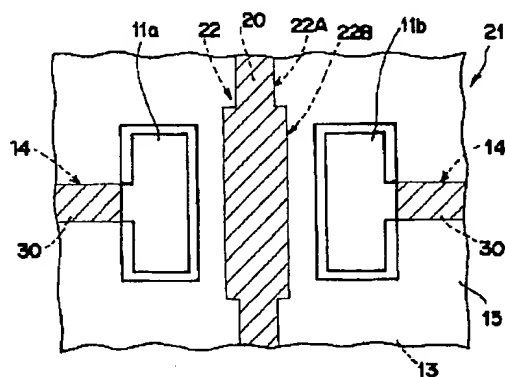
【図10】



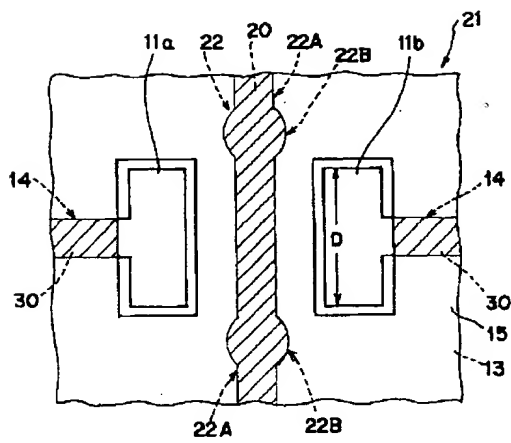
【図11】



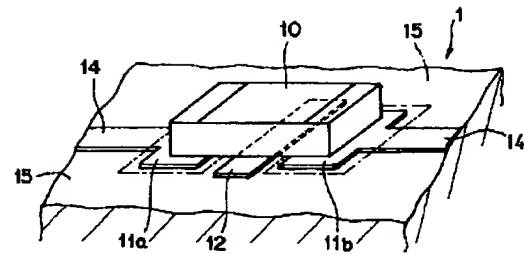
【図12】



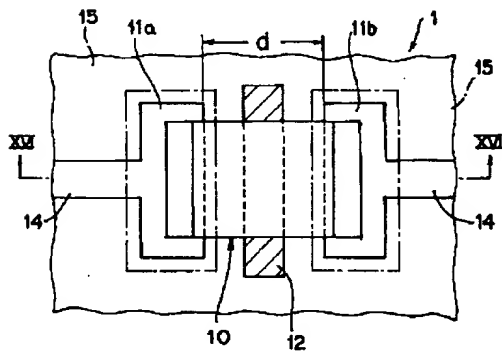
【図13】



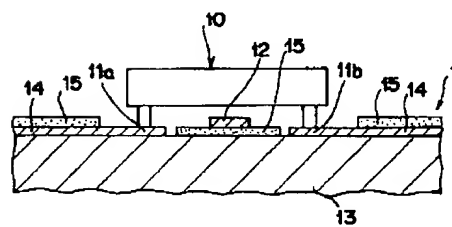
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

